Mitteilungen aus dem Städt. Krankenhause zu Augsburg.
Chefarzt der intern. Abteilung: Dr. L. R. Müller.

Klinische Beobachtungen über den Skrotalreflex

□ □ □

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER
UNIVERSITÄT BASEL
VORGELEGT VON

Eugen Ohl
Assistent der internen Abteilung am Städt. Krankenhause Augsburg

ZURICH □ 1912
Dissert.-Druckerei Gebr. Leemann & Co
Stockerstr. 64.

Mitteilungen aus dem Städt. Krankenhause zu Augsburg.
Chefarzt der intern. Abteilung: Dr. L. R. Müller.

Klinische Beobachtungen über den Skrotalreflex

□ □ □

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER
UNIVERSITÄT BASEL
VORGELEGT VON

Eugen Ohl
Assistent der internen Abteilung am Städt. Krankenhause Augsburg

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

ZÜRICH □ 1912
Dissert.-Druckerei Gebr. Leemann & Co
Stockerstr. 64.

Von der medizinischen Fakultät Basel genehmigt
auf Antrag von Professor Dr. Egger.

□□□□

Man versteht unter dem Skrotalreflex eine reflektorische Zusammenziehung der glatten Muskulatur des Skrotums, die zu einer Schrumpfung und Faltenbildung der Hodenhaut führt. Es ist nicht genau bekannt, wer zuerst den Skrotalreflex beschrieben hat. In den Lehrbüchern der inneren Medizin und der Neurologie von Strümpell, Mering, Oppenheim etc. wird vom Skrotalreflex als von etwas Bekanntem gesprochen.

Strümpell und Sahli (13) warnen in ihren Lehrbüchern vor einer Verwechslung des Skrotalreflexes mit dem Cremasterreflex.

Von Leyden und Goldscheider wird der Skrotalreflex als inkonstanter Reflex bezeichnet, weshalb sie ihn auch von einer systematischen Prüfung ausgeschlossen wissen wollen.

Langley (8) berichtete im Jahre 1896, dass durch Reizung des Bauchstranges oder der 1. und 2. Sakralwurzel eine Kontraktion des Skrotums ausgelöst werden könne.

Langley sah nach intravenöser Adrenalineinspritzung eine Erschlaffung der Hodensackhaut eintreten. Dies Verhalten wäre durchaus gegensätzlich im Vergleich mit anderen, vom Sympathikus innervierten Muskeln.

Im Jahre 1899 machte Erb auf der Versammlung süddeutscher Neurologen die Mitteilung, dass beim Reiben der Analhaut bei gesunden Menschen häufig eine Zusammenziehung der Skrotalhaut zu erzielen sei.

Auch Bernhard hat diese Beobachtung gemacht. Er will auch dann eine Schrumpfung der Skrotalhaut gesehen haben, wenn man diese mit kalten Gegenständen berührt.

Jaquet (5) machte dann im gleichen Jahre (1899) in seiner Arbeit, betitelt: „Action de la pilocarpine sur les muscles lisses de la peau et l'excretion sudorale", darauf aufmerksam, dass nach Pilocarpineinspritzung eine Retraktion der Tunica dartos auf örtliche und entfernt angebrachte Reize hin zu beobachten sei.

Eingehende Untersuchungen über den Skrotalreflex wurden erst von Schönborn (14) (1902) und später von Lieben (11) (1908) angestellt.

Schönborn (14) schlägt vor, dass der zu Untersuchende im Bett mit erhöhtem Becken und gespreizten Beinen auf den Rücken zu lagern sei. Der auszuübende mechanische Reiz müsse in mehrmaligem Bestreichen der Analhaut bestehen. Eine Wirkung auf den Hodensack sei nur dann zu bemerken, wenn eine örtliche und zeitliche Reizsummation erlangt worden sei. Stehende Versuchspersonen liess Schönborn bei der Untersuchung eine starke Beugestellung nach vorne einnehmen und gleichzeitig die Beine seitwärts spreizen. Schönborn hebt besonders hervor, dass der Skrotalreflex durch einmaligen mechanischen Reiz nicht ausgelöst werden könne. Kältereiz rufe aber eine Hodensackrunzelung hervor. Bei seinen Versuchen beobachtete Schönborn bei 100 Nervengesunden 92 Mal positiven, 5 Mal fehlenden und 3 Mal zweifelhaften Erfolg.

Die nach einigen Sekunden einsetzenden Kontraktionen der Tunica dartos werden von ihm als „träge und wurmförmig" bezeichnet, sie beginnen jedesmal in der Gegend des perinealen Ansatzes des Skrotums und verlaufen wellenförmig fortschreitend bis zur Peniswurzel, um nach einigen Sekunden zur Ruhe zu kommen.

Schönborn nimmt zur Erklärung der Reizleitung ein Uebergreifen von Muskelfaser zu Muskelfaser an.

Schönborn hat dann gefunden, dass die Zusammenziehung der Tunica dartos auch von einer kleinen Partie

der Oberschenkelinnenfläche aus zu erhalten sei. Ferner soll der Skrotalreflex erzielt werden können durch direktes Bestreichen des Hodensackes und durch Kälteeinwirkung auf diesen, so schon durch Heben der Bettdecke. Nach Schönborn liegt das Zentrum der reflexogenen Zone für den Skrotalreflex am analen Abschnitt des Perineums. Auch soll die Fussohle für die Entstehung des Reflexes eine reflexogene Zone bilden. Für das Zustandekommen des Skrotalreflexes gibt Schönborn folgende Erklärung ab: „Der sensible Reiz wird durch die Nervi perinei, bezw. durch den Nervus pudendus communis zum Conus medullaris geleitet, wo er durch die Rami communicantes den Ganglienzellen des Plexus hypogastricus, dann den übrigen sympathischen Geflechten des Urogenitalsystems mitgeteilt werde und sich auf diesem Wege zu der glatten Muskulatur des Skrotums fortpflanze."

Schönborn glaubt mit der Prüfung des Skrotalreflexes eventuell die Möglichkeit zu besitzen, sich über die Reflextätigkeit des sympathischen Systems bei Erkrankung des Lumbosocralmarkes Gewissheit zu verschaffen. Er führt einen Fall von diffuser Myelitis an, (Querschnittsläsion vom IV.—VI. Dorsalmark), in welchem bei fehlenden Patellar-, Cremaster-, Achillessehnen- und Bauchdeckenreflexen dennoch eine Zusammenziehung der Tunica dartos durch örtliche mechanische Reizung der Analgegend deutlich auszulösen war.

Finkelnburg (4) fand im Jahre 1906, dass bei der Lumbalanaesthesie mit Kokain und Stovain die Bauchdecken und Fussohlenreflexe innerhalb der vierten und fünften Minute verschwanden. Dagegen war durch örtliche Reizung der Tunica dartos noch eine Kontraktion des Skrotums zu erhalten. Vom Oberschenkel und von der Fusssohle aus konnte aber eine solche nicht mehr erzielt werden. Es blieb auch der Skrotalreflex bei der Lumbalanaesthesie länger bestehen, als der Cremasterreflex. Aus die-

sen Beobachtungen schliesst Finkelnburg, dass die Zusammenziehung der Tunica dartos nicht durch Hebung des Testikels hervorgerufen werde. Vielmehr nimmt er an, dass beim Bestreichen der Innenseite des Oberschenkels oft beide Reflexe gleichzeitig ausgelöst werden, da beide „Hautreflexe" darstellen. Ihre Unabhängigkeit voneinander glaubt er aber mit seiner Beobachtung bei Lumbalanaesthesie klargelegt zu haben.

Finkelnburg glaubte feststellen zu können, dass der Reflex bei Neurasthenikern sich zeitlich früher und auch stärker einstelle als bei Gesunden. Er betont sodann, dass der Skrotalreflex erst nach mehrmaligem Streichen der Fussohle auftrete und dass zur Auslösung eine Reizsummation notwendig sei. Bis zum Auftreten des Reflexes soll oft ein Zeitintervall von 12 Sekunden verstreichen. Nach Finkelnburg soll man sowohl bei Gesunden als bei Nervenkranken den Skrotalreflex in 90% von der Fussohle aus erhalten können. (?)

Bei der Untersuchung müsse man für eine mittlere Zimmertemperatur Sorge tragen, da Kälte an und für sich einen Kontraktionsreiz ausüben könne. Es sei ausserdem notwendig, den zu Untersuchenden einige Minuten vor der Vornahme einer Reflexprüfung im Zimmer entblösst dastehen zu lassen.

Im Jahre 1907 machte dann Curschmann (1) die Mitteilung über das Verhalten der Hautreflexe bei hysterischen Gefühlsstörungen. Nach seiner Angabe sollen diese in einer grossen Anzahl auf der anaesthetischen Seite vermindert oder aufgehoben sein. Für den Cremaster und Skrotalreflex soll dies aber selten zutreffen. Er schreibt: „Es ist wohl kein Zufall, dass gerade für den letzteren Reflex, der sicher nicht, wie die beiden ersten, ein übergeordnetes zerebrales Zentrum besitzt (vergl. die Auslösbarkeit des Skrotalreflexes bei hochsitzenden totalen Durchtrennungen des Rückenmarkes, bei Anencephalen und an der Leiche), die

hysterische Gefühlsstörung kaum je als Reflex tilgend in Betracht kommt.“ Curschmann will dann auch noch zwei Stunden nach dem Tode an der Leiche den Skrotalreflex beobachtet haben. (?)

Besonders eingehende und erfolgreiche Studien verdanken wir Lieben (11) 1908. Dieser Autor prüfte den Skrotalreflex bei gesunden Menschen und Tieren. Wie schon andere Beobachter vor ihm mitgeteilt haben, treten bei liegenden und ruhenden Menschen am Skrotum von Zeit zu Zeit spontan wurmförmige Kontraktionen auf beiden Seiten des Hodensackes gleichzeitig auf. Stärke und Häufigkeit dieser Eigenbewegung seien von der Dicke und Elastizität der Tunica dartos abhängig.

Bei lebhaften Sehnen- und Hautreflexen soll auch der Skrotalreflex leichter auslösbar sein. Thermische Reize, z. B. örtliche Applikationen von Aether oder von warmem Wasser, — elektrische Reize, und zwar leicht faradische mit Einzelschlägen, sollen von denselben Stellen, von denen auch der einfache mechanische Reiz wirksam ist, eine Zusammenziehung der Muskulatur der Skrotalhaut hervorrufen. Reize, welche beide Körperseiten gleichzeitig treffen, lösen auch beidseits Kontraktionen der Skrotalhaut aus, die gleichzeitig oder mit geringen Zeitintervallen erfolgen. Lieben will auch von der Nackengegend aus auf elektrischem und mechanischem Reiz eine doppelseitige und gleichzeitige Faltenbildung des Hodensackes erzielt haben, ebenso bei plötzlicher Abkühlung einer Stelle der Mundhöhle oder der Zunge mit Aether.

Jede einseitige Kontraktion soll bei einseitiger Reizwirkung nach einer kurzen Latenzzeit auf die andere Skrotalhälfte übergehen, gleichviel, ob man die Innenfläche des Oberschenkels, die Leistengegend, oder das Perineum mit Watte berührt. Man könne auch vom äusseren Gehörgang und von der Fussohle aus durch mechanische Reizung eine Zusammenziehung der Tunica dartos erzielen.

Bei einer vollkommenen Hypospadie beobachtete Lieben bei einseitigem Reiz nur einseitige, beim Zu- und Abdecken der Versuchsperson hingegen doppelseitige Reaktion.

Lieben hat nun ausgedehnte Versuche an kurarisierten Tieren gemacht, die unter künstlicher Atmung gehalten wurden. Er stellte den Kontraktionsverlauf der Tunica dartos graphisch dar, indem er am Hodensack Klemmen anbrachte, die durch Fäden mit einem Schreibhebel verbunden waren. Bei Tieren hatte er mit mechanischen, thermischen und elektrischen Reizen den nämlichen Erfolg auf die Hodensackmuskulatur von entfernt gelegenen Körperstellen aus zu verzeichnen, wie beim Menschen.

Lieben fand, dass nach Durchtrennung beider Sympathici der Tonus der Skrotalhaut verschwindet, während er bei einseitiger Durchschneidung auf der operierten Seite rascher und stärker nachlässt, als auf der gesunden.

Durchschnitt Lieben den Sympathicusstrang einseitig, so beobachtete er, nach vorausgegangener Teilung des Skrotums in zwei Hälften, auf der operierten gleichen Seite ein rasches Absinken des Tonus. Auf der intakten Seite blieben die Verhältnisse wie beim Gesunden.

Lieben gibt an, dass eine Zusammenziehung der Tunica dartos auch durch Reizung der Rami communicantes der 1. und 2. Sakralwurzeln erzielt werden kann, aber nicht von einer höhergelegenen Stelle aus. Lieben behauptet dann, von verschiedenen Stellen der Grosshirnrinde aus einen Erfolg auf die Tunica dartos gesehen zu haben! Umschriebene Rindenbezirke, die als Zentren hätten angesprochen werden können, hat Lieben nicht gefunden. Bei Reizung des durchschnittenen Rückenmarkes erhielt er ebenfalls eine Schrumpfung der Skrotalhaut!

Lieben rechnet die Fasern, die die Tunica dartos innervieren, zum sympathischen Nervensystem. Er beschreibt ihren Verlauf folgendermassen: „Aus dem Rücken-

mark treten sie durch die Rami communicantes in die beiden Bauchstränge ein und begeben sich von dort, mit Wahrscheinlichkeit ohne nochmaligen Faseraustausch in je eine Skrotalhälfte. Demnach soll also jede Skrotalhälfte in der Hauptsache Fasern aus dem gleichseitigen Grenzstrang erhalten."

Den Ursprung und weiteren Verlauf im Rückenmark bezeichnet Lieben vorläufig als unbekannt.

Bei Anreicherung des Blutes mit Kohlensäure soll nach Lieben, ebenso wie bei Verlangsamung des Herzschlages durch periphere oder zentrale Vagusreizung, eine Kontraktion der Tunica dartos beobachtet werden.

Lieben ist der Ansicht, dass die Erregung im Hodensack selbst von Muskelfaser zu Muskelfaser fortgeleitet werde.

Nach beiderseitiger Sympathicusdurchschneidung sollen alle mechanischen und elektrischen Reize am ganzen Körper wirkungslos sein. Eine Zusammenziehung des Skrotums soll aber durch starke Abkühlung und starke Erwärmung noch zustande kommen.

Sobotka (17) widmet in seiner Abhandlung, betitelt: „Zur Physiologie der pilomotorischen und der ihnen verwandten Erscheinungen beim Menschen" im Jahre 1910 auch dem Skrotalreflex einige beachtenswerte Bemerkungen. Im grossen und ganzen schliesst er sich den Darstellungen Schönborns und Liebens an. Er beobachtete aber dann, dass auch nach vorsichtiger Verabreichung eines Glyzerinklysmas zuweilen eine leichte und kurzdauernde Schrumpfung des Skrotums eintritt, zuweilen auch eine Dauerkontraktion. Einen gleichen Erfolg will er aber durch andere Einläufe, z. B. mit warmem Wasser, nie hervorgerufen haben. Zur Erklärung der Aetiologie einer Skrotalrunzelung nach verabreichtem Glyzerinklysma nimmt er an, dass durch die wasserentziehende Eigenschaft des Glyzerins ein starker Auslösungsreiz erzeugt werde.

Sobotka bestätigt die Mitteilung Finkelnburgs, wonach der Skrotalreflex von der Fussohle aus zu erhalten sei. Eine hohe Aussentemperatur hält Sobotka für die Auslösung des Reflexes für ungünstig. Er glaubt, dass bei unmittelbarer thermischer und elektrischer Reizung am Skrotum oft ein mechanischer Reiz noch hinzukommen müsse. Durch Kälte und Berührungsreize lässt sich nach Sobotka von irgend einer Körperstelle aus eine starke Faltenbildung des Skrotums erzielen. Diese Kontraktion der Muskelhaut werde aber durch Wärmeapplikation wieder aufgehoben.

Nach Sobotka ruft ein kurzer Wärmereiz ebenfalls Skrotumbewegung hervor.

Bevor wir nun zu unseren eigenen klinischen Untersuchungen übergehen, ist es wohl notwendig, dass wir noch einige kurze anatomische und physiologische Bemerkungen über die Tunica dartos vorausschicken.

Anatomie des Skrotums.

Die Tunica dartos ist ein Sack glatter Muskulatur, der die Hoden umschliesst. Sie wird durch eine Scheidewand in zwei Hälften geteilt. Diese Teilung ist äusserlich durch die Raphe sichtbar angedeutet. Die Tunica dartos besteht aus Muskelfasern, die in Bindegewebe eingelagert sind, welches fettlos und von elastischen Fasern mittlerer Stärke durchsetzt ist. Die Muskelfasern sind netzförmig angeordnet, sie verlaufen teils parallel, teils treffen sie sich in spitzen Winkeln. Ausserhalb dieser Schicht von glatten Muskelfasern trifft man dann auf Cutis und Epidermis. Die Skrotumscheidewand, die von der Peniswurzel verläuft, setzt sich ebenso aus Bindegewebe, aus elastischen Fasern und aus glatter Muskulatur zusammen. Die glatter Muskelfasern verlaufen aber hier mehr sagittal, während sie in der Wand des Skrotums eine mehr vertikale Verlaufsrichtung haben. Sie ziehen längs der ganzen Ober-

fläche des Hodensackgewebes hin und setzen sich in der Haut des Penis und des Perineums fort. Am stärksten ist die längsgestreifte Muskelsubstanz in der vorderen Seitenwand des Hautmuskelsackes und in der vorderen und unteren Septumpartie entwickelt.

Die Tunica dartos hängt mit der fascia penis und mit der fascia superficialis des Bauches, des Oberschenkels und des Dammes zusammen. Fettloses, lockeres Bindegewebe verbindet die Tunica dartos mit der fascia cremasterica und mit dem Cremaster. Das Skrotum wird von dem Nervi scrotales anteriores et posteriores versorgt. Die ersteren gehen aus dem Nervus ilioinguinalis hervor, die letzteren entspringen aus dem Plexus pudendus. Unter gewöhnlichen Umständen liegt der Testikel nicht auf dem Grunde des Hodensackes, sondern er hängt schwebend an seinem funiculus spermaticus.

Bei der Bestreichung der Innenfläche des Oberschenkels wird er vom Cremaster nach oben gezogen, wobei der Hodensack für gewöhnlich schlaff bleibt. Die Tunica dartos kann im Kontraktionszustande den Testikel erheben, ihn sogar gegen den Leistenring drängen.

Unsere Untersuchungen beschäftigen sich mit dem Skrotalreflex. Ehe wir auf diesen eingehen, scheint es angezeigt, das Wesen der Reflexe zu erörtern.

Physiologische Vorbemerkungen.

Der Reflex ist eine unwillkürliche Bewegung eines Muskels oder einer Muskelgruppe. Er kann aber auch in der Sekretabsonderung einer Drüse bestehen. Bei beiden Vorgängen bleibt das Bewusstsein ausgeschaltet. Der Reflex kommt durch Reizung eines peripheren sensiblen Nerven zustande. Man unterscheidet einen afferenten und efferenten Teil des Reflexbogens. Gehören die efferenten zentrifugalen Fasern einem Bewegungsnerven an, so kommt es zu einer Reflexbewegung. Sind diese die Ausläufer eines

Hemmungsnerven, dann resultiert daraus eine reflektorische Hemmung.

Zu einer Reflexabsonderung muss es dann kommen, wenn die zentripetalen Nerven auf sekretorische Zentren einwirken.

Ohne Reflexzentrum kann nach dem heutigen Stande der Wissenschaft keine sensible Reizung in einen motorischen Effekt umgewandelt werden.

Ein Reflex ist durch mechanische, chemische, thermische und elektrische Reize auslösbar.

Die mechanischen Reize wirken oft, wenn sie plötzlich einwirken, besser, als wenn sie langsam stärker werden.

Auch chemische Reize zeigen hauptsächlich durch rasche Konzentrationsänderung grosse Wirksamkeit. Temperaturen haben einen umso stärkeren Einfluss, je mehr sie sich von der Körperwärme nach oben und nach unten entfernen.

Oberflächlich mechanische Reize sind oft wirksamer, als tiefe Nadelstiche. Die Auslösung mancher Reflexe gelingt durch die Summation von geringen Reizen leichter, als durch einen einzigen lebhaften Reiz.

Wenn das Reflexzentrum von einem Reiz getroffen wurde, so bleibt es bisweilen für eine Wiederholung ein und desselben Reizes eine Zeit lang unempfindlich.

Pflüger hat nun das Gesetz der gleichseitigen Reizung für einseitige Reflexe aufgestellt. Dieses sagt uns, dass auf Reizung einer peripheren Empfindungsfaser eine Muskelbewegung auf der gleichen Körperhälfte auftritt, welcher auch die sensible Faser angehört.

In manchen Fällen kann sich aber auch die Reaktion auf das symmetrische Organ der anderen Seite erstrecken. Sie ist aber dann schwächer, als auf der Reizseite.

Wir haben bei der Vornahme unserer Untersuchungen das Allgemeinbefinden, den Gemütszustand und die Körpertemperatur des zu untersuchenden Mannes in Betracht gezogen.

Es wurden sowohl Leichtkranke und Gesunde, als manche Schwerkranke und Nervenleidende untersucht. Ferner wurden das Alter und die Haarfarbe, bei jüngeren Individuen auch die Entwicklung der sekundären Geschlechtsmerkmale berücksichtigt.

Sämtliche Untersuchungen wurden in einem gleichmässig temperierten Zimmer vorgenommen. Da es schwer zu beurteilen ist, ob eine Zusammenziehung der Tunica dartos auf den gesetzten Reiz oder auf die umgebende Temperatur zurückzuführen ist, so muss sich die Versuchsperson längere Zeit entblösst in dem Raume aufgehalten haben, um etwaige Zweifel auszuschliessen.

Bei bettlägerigen Männern war der Hodensack fast immer glatt und hängend. Ueberhaupt zeigte sich die Tunica dartos bei gleichmässiger Wärme, wie sie die Kleidung, warme Aussentemperatur und das Bett gewähren, meistenteils erschlafft.

Versuchsanordnung.

Der Verlauf der Untersuchung gestaltete sich bei mechanischer Reizung folgendermassen:

a) Abdecken der im Bett liegenden Versuchsperson;
b) einige Minuten zuwarten, um den entblössten Körper an die Zimmertemperatur zu gewöhnen.
c) leises Bestreichen des Skrotums mit einem Wattebäuschchen;
d) Aufheben und Kneifen einer Hodensackfalte;
e) Bestreichen der Innenseite des Oberschenkels;
f) Bestreichen der Innenseite des Unterschenkels;
g) sanftes Bestreichen der Fussohle;

h) Bestreichen der Ilioinguinalgegend;
i) Bestreichen der Flanken;
k) zartes Bestreichen der Brustwarzen;
l) Bestreichen der Achselhöhle;
m) Bestreichen des Nackenfeldes;
n) Bestreichen des äusseren Gehörganges;
o) Bestreichen des analen Endes des Perineums.

Um bei Bettlägerigen die Reflexprüfung vom hintern Dammabschnitt vornehmen zu können, forderten wir diese auf, das Becken zu heben und die Beine seitwärts zu spreizen.

Im Laufe der Untersuchungen fanden wir, dass der Skrotalreflex eventuell leichter durch mehrmaliges Bestreichen aller genannten Hautstellen auszulösen war.

Bei der Auslösung des Skrotalreflexes an der Innenseite des Oberschenkels, von der Inguinalgegend und von der Fussohle aus, ist es von Wichtigkeit, dass der gesetzte taktile Reiz möglichst schwach ist. Oft beobachtet man nämlich nach starker Reizung eine energische Zuckung der Oberschenkelmuskulatur, wodurch wahrscheinlich erst sekundär der Reflex ausgelöst wird.

Diese Muskelzerrung im Oberschenkel lässt sich aber durch vorsichtiges, schwaches Streichen der genannten Körperstellen vermeiden.

Vor der Besprechung unserer Beobachtungen, die wir über den Skrotalreflex gemacht haben, ist noch darauf hinzuweisen, dass der Hodensack eine individuell verschieden starke Ausbildung zeigt. Während dieser bei dem einen lang, dünn, durchsichtig und muskelarm ist, finden wir ihn bei anderen kräftig und muskulös entwickelt. Es ist von vornherein anzunehmen, dass eine Reflexkontraktion an einem fleischigen Skrotum viel deutlicher hervortritt, als an einem muskelarmen. Diese Annahme hat sich dann vollauf bestätigt.

Am Skrotum des entblösst daliegenden Mannes treten nach geringer Frist zeitweise unregelmässige, wurmartige Bewegungen auf, die an den unteren Partien des Hodensackes entstehen und sich nach oben auf beide Skrotalhälften fortpflanzen. Man bezeichnet diese Erscheinung als Spontankontraktion. Diese läuft langsam ab und erstreckt sich auf beide Skrotalhälften. Ihr Auftreten zeigt keine Regelmässigkeit. Man erklärt sich ihr Zustandekommen aus einer Eigentümlichkeit der glatten Muskulatur der Tunica dartos.

Die Eigenbewegungen des Skrotums müssen selbstverständlich bei der Beurteilung der Reflexprüfung ausgeschlossen werden, was manchmal nicht leicht ist. Im allgemeinen lässt sich aber ein Unterschied zwischen einer Spontan- und Reflexkontraktion feststellen.

Die Spontankontraktion verläuft träge und ergreift meistens gleichzeitig beide Hodensackhälften, — zuweilen eilt die eine Hälfte der anderen um einen Bruchteil einer Minute voraus — während die Reflexbewegung plötzlich auf einer Seite beginnt, mit einer gewissen Lebhaftigkeit einsetzt und sich erst bei einer gewissen Stärke über das Septum hinaus auf die andere Skrotumhälfte fortsetzt.

Mechanische Reize.

Wenn wir dann das Verhalten des Skrotums nach mehrmaliger Berührung mit einem Wattebäuschchen prüfen, so finden wir, dass dadurch bei Leichtkranken und Nervengesunden eine Kontraktion der Tunica dartos meistens ausgelöst wird.

Schwerkranke zeigen auf den gleichen Reiz hin in der Mehrzahl der Fälle diese Zusammenziehung nicht. Die Reaktion tritt dabei zunächst immer einseitig und zwar entsprechend der gereizten Seite auf und setzt sich bei einer gewissen Reizstärke über die Raphe auf die andere Hodensackhälfte fort. Zwischen dem Moment der Reizung bis

zum Hervortreten des sichtbaren Effektes verstreicht eine Latenzzeit von drei und mehr Sekunden.

Der Zusammenziehung der Tunica dartos folgt bald nachher eine langsam fortschreitende Erschlaffung.

Durch Kneifen einer aufgehobenen Skrotumfalte wird in den meisten Fällen selbst noch bei Schwerkranken eine ausgiebige Zusammenziehung des Hodensackes hervorgerufen. Hiebei haben wir beobachten können, dass die Wirkung der Reizstärke direkt parallel geht.

Die Auslösung des Skrotalreflexes gelingt von der Innenseite des Oberschenkels aus häufig, aber durchaus nicht immer nur durch oberflächliches, mehrmaliges Streichen dieser Gegend. Wenn der Reiz stark genug ist, so erfolgt häufig mit einer Cremasterreaktion eine gleichzeitige Dartoskontraktion. Bei der Beobachtung dieser Erscheinung ist man zunächst zu der Annahme geneigt, die Dartosreaktion werde durch das Emporschnellen des Hodens veranlasst, zumal da wir wissen, dass die Tunica dartos mit dem Cremaster und der Fascia cremasterica durch Unterhautzellgewebe in Verbindung steht.

Finkelnburg (4) hat aber schon durch seine Versuche in Rückenmarksanaesthesie bewiesen, dass beide Reflexe voneinander unabhängig sind. Bei Lumbalanaesthesierten verschwindet der Cremasterreflex bedeutend früher, als der Skrotalreflex. Leider hatten wir keine Gelegenheit, das Verhalten der Genitalreflexe in Chloroformnarkose zu studieren.

Bei unseren eigenen Versuchen, die an 65 Männern wiederholt angestellt wurden, ergab sich, dass die mechanische Auslösung des Skrotalreflexes von der Innenseite des Oberschenkels in ca. 23 Fällen gelang. (35%). Weniger häufig war eine Reaktion von der Wadeninnenfläche zu erzielen. Von der Fussohle aus glückte der Versuch etwa 18 Mal (27,6%), wobei auf Vermeidung jeglicher Muskelzuckung am Oberschenkel geachtet wurde.

Die von den Reizstellen der unteren Extremität ausgelöste Hodensackkontraktion war immer halbseitig auf die gereizte Körperseite beschränkt. Die wellenförmige Bewegung ging, je nach dem Grade der Reizsummation, auf die andere, nicht gereizte Seite über. Seltener und unregelmässiger wird der Tunica dartos-Reflex von der Inguinalgegend, von der Flanke und von der Brustwarze aus erhalten. Auch hiebei besteht der anzuwendende Reiz in mehrmaligem zarten Streichen der Haut.

Auf Hautreizung der Leistengegend konnten wir den Reflex in einem Viertel der Fälle auftreten sehen, während er etwas häufiger auf taktile Reizung der Flanke hin erschien.

Die Brustwarze scheint für die Auslösbarkeit des Skrotalreflexes wenig geeignet zu sein, denn wir konnten ihn von hier aus nur bei 14 Versuchspersonen erzielen. Dagegen reagierte auf kitzelnde Berührung in der Achselhöhle das Skrotum in etwa der Hälfte unserer Fälle.

Auch der äussere Gehörgang kann als Reizstelle dienen. Hier angebrachte mechanische Reize lassen in ungefähr einem Sechstel aller Fälle eine Hodensackrunzelung zustande kommen. Von allen bisher erwähnten Reizstellen aus erfolgte bei positivem Ausfall die Reflexbewegung nur halbseitig.

Grosse Aufmerksamkeit haben wir bei unseren Versuchen dem Nackenfeld gewidmet, um festzustellen, ob diese Körperstelle für die mechanische Reizauslösbarkeit an der Tunica dartos die gleiche Rolle spielt, wie für die Erregung der Pilomotoren. Eingehende Arbeiten von Sobotka (17), in letzter Zeit von Königsfeld und Zierl (7) haben die Bedeutung des Nackenfeldes für die Piloreaktion hervorgehoben.

Unter Nackenfeld versteht man die von den hinteren Rändern der Musculi sternocleidomastoidei begrenzte Hautpartie.

Wir reizten das Nackenfeld in üblicher Weise mit einem Wattebäuschchen und fanden dabei, dass der Hodensackreflex hierbei nur bei einem Drittel der Versuchspersonen zur Auslösung kam. Als eine besondere Eigentümlichkeit des Nackenfeldes müssen wir hervorheben, dass ein Reiz von hier aus eine stets doppelseitige Hodensackkontraktion zur Folge hat. Hierdurch unterscheidet sich diese Hautstelle von allen übrigen bisher untersuchten.

Eine weitere geeignete Reizstelle stellt der hintere Teil des Perineums dar. Schönborn (21) bezeichnet diese Region als das Zentrum der reflexogenen Zone des Skrotalreflexes. Er sah an allen seinen Versuchspersonen nach taktiler Reizung der erwähnten Stelle den Dartosreflex auftreten. Von 125 von uns darauf hin untersuchten Männern zeigten aber nur 85 deutliche Reaktion.

Bei der Auslösung des Reflexes von der Analgegend aus ist es wichtig, die hintere Skrotalwurzel dabei nicht mit dem Hammerstiel zu zerren, da sonst ohnedies eine Kontraktion veranlasst wird.

Nach dem bisher Gesagten können wir kurz zusammenfassend feststellen, dass die taktile Auslösbarkeit des Skrotalreflexes von vielen peripheren Körperstellen aus gelingt. Das Erscheinen der Reaktion auf taktile Reize ist sehr inkonstant. Am ehesten reagiert das Skrotum mit einer Zusammenziehung auf ganz leichte Berührungsreize hin. Wir haben aus unseren Versuchen den Eindruck gewonnen, dass der Hodensackreflex als ein Kitzelreflex aufzufassen ist. Alle Personen gaben uns nämlich bei Vornahme der Prüfung an, dass sie die als Reiz dienende Berührung als Kitzel empfänden. Wir stellten noch fest, dass eine Zusammenziehung des Skrotums stets kurze Zeit, nachdem das durch die Berührung hervorgerufene Kitzelgefühl der Versuchsperson zum Bewusstsein kam, erfolgte.

Nur mit dem Kneifen einer Skrotumfalte ist eine Schmerzempfindung verbunden, von der aber die Auslösbarkeit des Reflexes nicht abhängig ist, da, wie wir wissen, die glatte Muskulatur des Hodensackes schon durch Druck oder selbst nur durch Berührung gereizt wird. Es scheint uns daher, dass in ähnlicher Weise, wie die Pupille auf die Schmerzempfindung, die Tunica dartos auf den Kitzelreiz reagiert.

Thermische Reize.

Als zweite Reizart, deren wir uns bei unseren Versuchen bedienten, wandten wir thermische Reize an, und zwar sowohl Kälte, wie Wärme. Die Kälteapplikation geschah in der Weise, dass wir ein Eisstückchen vorsichtig auf die zu reizende Hautstelle auflegten. Ausserdem benützten wir an Stelle von Eis auch Aether, den wir mittels kleiner Wattebäuschchen direkt auf die Haut brachten. Wir gingen dabei, um mechanische Reizung auszuschliessen, so vor, dass wir ein in Aether getränktes Wattebäuschchen über der zu reizenden Hautstelle zwischen den Fingern ausdrückten und so den Aether direkt auf die Haut fliessen liessen. Damit wurde auch vermieden, dass durch das Auffallen der Tropfen taktile Reize gesetzt wurden.

Die Wärmereizung erfolgte durch Auflegen von Termophoren oder von Flanelläppchen, die mit heissem Wasser befeuchtet waren.

Im allgemeinen lässt sich nun der Satz aufstellen, dass Kälte ein sehr wirksames Reizmittel zur Erzielung des Skrotalreflexes ist. Sie ist von den gleichen Hautstellen aus erfolgreich, wie die taktilen Reize.

Dieser Satz hat auch für die Wärme seine Berechtigung, jedoch mit einer gewissen Einschränkung, auf die wir später hinweisen werden.

Die durch Kälte ausgelöste, reflektorische Zusammenziehung der Tunica dartos ist immer halbseitig und tritt

auf der Körperhälfte auf, welcher auch der sensible Empfindungsnerv angehört. Sie ist ausgiebiger, als die mechanisch ausgelöste Kontraktion und greift daher eher auf die andere Seite über.

Bringt man Eisstückchen vorsichtig auf die Skrotalhaut selbst, so beobachtet man eine sofort erfolgende lebhafte Bewegung der Muskelhaut, die stets auf der gereizten Seite beginnt und gelegentlich auf die Gegenseite sich fortsetzen kann. Manchmal kann man dabei ein leichtes Heben des Penis beobachten, eine Erscheinung, die auch nach taktiler Reizung gesehen wird. Bei Leuten mit labilem Nervensystem konnten wir wiederholt die Beobachtung machen, dass nicht nur durch Kälteapplikation auf das Skrotum, sondern auch auf die Innenseite des Oberschenkels, auf die Leistengegend und auf die Fussohle dabei eine gleichzeitige Erhebung des Testikels erfolgte. Besonderes Verhalten zeigt das Skrotum nach Kältereizung der Nabel- und Nackengegend, insofern, als hiebei eine doppelseitige Reaktion wahrzunehmen ist. Vom Nacken aus scheint jedoch der Skrotalreflex durch Kälte schwerer auslösbar zu sein, als von anderen Hautstellen aus. Eine halbseitige Skrotumbewegung lässt sich namentlich gut bei Versuchspersonen beobachten, die Eisstückchen in einer Hand halten. Wir glauben, dass in diesem Falle nur der Kältereiz allein reflexerregend wirkt und nicht ein gleichzeitiger mechanischer Reiz dabei im Spiele ist, wie es Sobotka (24) für die Entstehung der Gänsehaut als notwendig erachtet.

Aus begreiflichen Gründen haben wir es unterlassen, Versuche mit Kältereizen in der Mundhöhle und im äusseren Gehörgang anzustellen.

Die Verdunstungskälte bei Aetheranwendung hat die gleiche Wirkung auf die Auslösbarkeit des Hodensackreflexes wie Eis. Wie Vergleichsversuche dargetan haben, ist diese jedoch nicht gleich intensiv. Störend wirken bei der Prüfung mit Aether die durch das brennende Gefühl aus-

gelösten Zuckungen im Körper, wodurch die Beurteilung getrübt wird.

Was nun weiterhin die Reizung mit Wärme anlangt, so möchte man zunächst glauben, dass durch sie Erschlaffung des Skrotums bewirkt werde. Das ist auch der Fall bei länger dauernder Wärmeeinwirkung auf grosse Hautflächen. Auf einen kurzdauernden intensiven Wärmereiz hin zieht sich dagegen der Hodensack zusammen.

Ebenso wird eine reflektorische Runzelung des Skrotums durch Auflegen eines Termophors auf die Innenseite des Oberschenkels und auf die Inguinalgegend erzielt. Die übrigen wiederholt erwähnten Reizstellen des Körpers zeigen sich dem Wärmereiz gegenüber etwas refraktär. Auflegen eines Wärmeträgers auf die flache Hand hat keinen Erfolg.

Es besteht hierin also ein Gegensatz gegenüber der Kälteanwendung. Selbstverständlich war die Temperatur immer so gewählt, dass sie von der Versuchsperson gut ertragen wurde.

Zusammenfassend können wir sagen, dass thermische Reize durch kurze Einwirkung und durch Schwankungen im Temperaturgrade wirksam sind. Je grösser der Unterschied zwischen zwei kurz aufeinanderfolgenden Temperaturreizen ist, desto deutlicher wird die Wirkung.

Besonderes Verhalten zeigt das Skrotum bei Einwirkung von Bädern.

Nach dem Entkleiden runzelt sich bei der Versuchsperson der Hodensack, da der Unterschied zwischen der gleichmässigen Kleiderwärme und der kühleren Aussentemperatur kontraktionserregend wirkt. Für gewöhnlich achteten wir allerdings darauf, dass die Zimmertemperatur bei Vornahme unserer Versuche 17—18 Grad Celsius betrug.

Diese Kontraktion bleibt nur bei einer Luftwärme des Untersuchungsraumes über 20 Grad Celsius aus. Trotz

hoher Zimmerwärme beobachtet man dennoch eine Runzelung der Tunica dartos, falls der zu Untersuchende auf kaltem Fussboden steht. Nach und nach erschlafft das Skrotum wieder. Häufig sieht man auch beim Entkleiden mit dem Auftreten des Skrotalreflexes gleichzeitig eine Piloarrektion am ganzen Körper stattfinden. Eine Dauerkontraktion der Tunica dartos stellt sich nur bei einer Zimmerwärme unter 15 Grad Celsius ein.

Bei mittlerer Aussentemperatur, also z. B. bei 19 Grad Celsius, erschlafft der nach dem Entkleiden zusammengezogene Hodensack wieder und wird für neue Reize empfänglich. Taucht nun nach dem Erschlaffen des Skrotums der entkleidete Mann eine Hand oder einen Fuss in kaltes Wasser, so erscheint kurze Zeit nachher der Skrotalreflex entsprechend der gereizten Körperseite.

Beiderseitiges Eintauchen der unteren Extremitäten hat natürlich auch eine Kontraktion der ganzen Tunica dartos zur Folge.

Während eine kalte Rückendusche auf das Skrotum kontraktionserregend wirkt, hebt eine nachfolgende warme Dusche den Kontraktionszustand wieder auf.

Die Auslösung des Dartosreflexes kann auch durch kurze heisse Fuß- und Handbäder erzielt werden, wenn die Temperatur des Wassers um einige Grade höher liegt, als die des Körpers. Die mit dem Entkleiden auftretende Skrotumkontraktion verschwindet bald nach dem Einsteigen in ein warmes Bad von 36 Grad Celsius, wenn die Zimmertemperatur 17—18 Grad Celsius beträgt. Umgekehrt kann aber auch am erschlafften Skrotum hiebei eine Kontraktion ausgelöst werden. Bei diesen Versuchen muss aber das Badewasser bis zur Mitte des Unterschenkels reichen. Jede Kontraktion des Skrotums wird bei einigem Stehen in warmem Wasser bei konstanter Aussentemperatur ausgeglichen. Sobald dieser Zustand eingetreten ist, dann zeigt sich das

Skrotum von peripheren Körperstellen aus auf mechanische Reize hin reflektorisch neuerdings erregbar.

So kann man z. B. eine Runzelung der Tunica dartos durch Streichen des hinteren Perineumabschnittes erzielen oder auch durch Auflegen eines Eisstückchens in die Hohlhand.

Reicht das 36 Grad warme Badewasser bis ungefähr zur Brustwarze, dann erschlafft der Hodensack vollkommen und ist dann von peripheren Hautstellen aus weder mechanisch noch thermisch zur Kontraktion zu bringen.

Die erschlaffende Wirkung des warmen Bades auf das Skrotum hält nach dem Verlassen des Wassers noch eine kurze Zeit an. Dann aber tritt infolge der eintretenden Abkühlung des Körpers eine energische Kontraktion der Tunica dartos auf, die erst nach der allmählichen Anpassung an die Aussentemperatur wieder einer Erschlaffung weicht.

Anschliessend an die kurzen Betrachtungen über den Einfluss des Temperaturreizes auf den Skrotalreflex wollen wir noch das Verhalten des Skrotums beim Heben der Bettdecke schildern.

Von früheren Forschern wurde das regelmässige Auftreten des Skrotalreflexes nach dem Abdecken der Versuchsperson hervorgehoben. Von dieser Regelmässigkeit haben wir uns nicht überzeugen können. Wiederholt konnten wir nach Lüften der Decke keine Reaktion am Skrotum bemerken, ebenso wenig bei Rekonvaleszenten, wie bei Leichtkranken. Hiebei muss jedoch die Voraussetzung gemacht werden, dass das Heben der Bettdecke mit Vorsicht geschieht, unter Vermeiden eines hiedurch gesetzten mechanischen Reizes, der an und für sich schon zur Kontraktion der Tunica dartos führen kann. Bei Schwerkranken, z. B. bei Pneumonikern, blieb häufig beim Abdecken das Erscheinen des Reflexes aus. Das Fehlen des Skrotalreflexes lässt sich einerseits damit erklären, dass Schwerkranke

schwerer auf gewöhnliche Reize reagieren, andererseits kann aber die Erregbarkeit des Hodensackes durch das Fieber herabgesetzt sein.

So beobachteten wir des Oefteren auch eine Abschwächung des Bauchdecken- und Cremasterreflexes. Ausserdem ist zu beachten, dass wir die Bewegungen der Tunica dartos nicht, wie Lieben (11), graphisch registriert haben, weshalb uns bei der Beobachtung mit dem blossen Auge kaum merkbare Kontraktionen entgangen sein können. Für eine klinische Prüfung scheint uns aber eine Wahrnehmung mit blossem Auge zu genügen.

Elektrische Reize.

Zur Anstellung der Versuche bedienten wir uns schwacher faradischer Ströme, wobei wir eine kleine Kugelelektrode als differende Elektrode verwandten.

Es ist nun von vorneherein erklärlich, dass sich das Skrotum bei direkter Reizeinwirkung des elektrischen Stromes sofort zusammenzieht und zwar entsprechend zunehmender Stromstärke. Die glatte Muskulatur ist einzelnen Induktionsströmen gegenüber sehr unempfindlich, hingegen zeigen sich wiederholte Induktionsschläge sehr wirksam. Bei direkter elektrischer Reizwirkung auf den Hodensack handelt es sich natürlich nicht um einen Reflex, sondern um direkte Erregung der glatten Muskulatur. Als reflektorisch müssen wir dagegen eine Zusammenziehung der Tunica dartos ansehen, wenn diese durch elektrische Reizung von entfernten Körperstellen gelingt. Wir haben nun alle Hautstellen, an denen wir mechanische und thermische Reize mit Erfolg anwandten, auch unter Anwendung elektrischer Ströme durchgeprüft, wobei sich herausstellte, dass diese Reizart in gleicher Weise wirksam war. Manchmal tritt der Skrotalreflex erst nach langsamer Stromsteigerung auf.

Schaltet man dann den Strom aus, bis Erschlaffung des Skrotums erfolgt, und reizt dann neuerdings, so bedarf es nur wesentlich geringerer Stromstärke, als beim unmittelbar voraufgehenden Versuch.

Während man eine halbseitige Runzelung des Skrotums durch schwache faradische Ströme von der Fusssohle aus, von der Innenseite der Wade und des Oberschenkels, von der Flanke und Brustwarze aus nur in etwa einem Drittel der untersuchten Fälle erhält, gelingt es fast regelmässig, vom Nackenfeld aus eine über das ganze Skrotum verlaufende Zusammenziehung herbeizuführen. Dies war selbst bei Knaben mit geringen, sekundären Geschlechtsmerkmalen der Fall.

Es fiel uns bei der Versuchsanordnung auf, dass im Nackenfelde sich benachbarte kleine Hautbezirke hinsichtlich der elektrischen Erregbarkeit verschieden verhalten. Dies steht in Analogie zu den Beobachtungen Sobotka's (24) gelegentlich seiner Pilomotorenversuche. Je weiter wir bei unseren Prüfungen mit der Kugelelektrode nach vorne gingen, z. B. in die seitliche Halsgegend, umso eher führte die Reizung zu einer unilateralen Kontraktion der Tunica dartos.

Wie verhält sich das Skrotum bei Schwerkranken mit hohem Fieber?

Hierauf angestellte Versuche haben uns gezeigt, dass Schwerkranke oder hochgradig Fieberkranke ein Skrotum pendulum besitzen, an dem äusserst selten Spontankontraktionen zu bemerken sind. Nach dem Abdecken tritt in den meisten Fällen keine Bewegung am Skrotum auf. Oertliche, mechanische und thermische Reize sind ebenso, wie Reize dieser Art, an entfernten Körperteilen auf die Auslösbarkeit des Skrotalreflexes wirkungslos. Während des Schüttelfrostes scheint dagegen das Skrotum sich immer in starker Kontraktion zu befinden.

Nach der Entfieberung oder mit Eintritt der Rekonvaleszenz scheint aber die Reflexerregbarkeit des Skrotums zurückzukehren. Wir beobachteten dieses Verhalten des Skrotums namentlich bei Pneumoniekranken.

Auslösbarkeit des Skrotalreflexes nach dem Tode.

Um der Lösung dieser Frage näherzutreten, haben wir Versuche an Leichen in verschiedenen Zeitintervallen angestellt und zwar 10 Minuten, eine halbe Stunde und eineinhalb Stunden post mortem.

Zur Anwendung kamen nur mechanische Reize.

Unmittelbar nach dem Tode zieht sich das Skrotum mit dem Beginn des Erkaltens etwas zusammen. Diese Schrumpfung tritt an Leichen von Fieberkranken weniger deutlich hervor. Mechanische Reize, die am Skrotum selbst angebracht werden, oder Kneifen einer Skrotalfalte, lösen eine träge Kontraktion der Tunica dartos meistens noch bis eine Stunde nach dem Tode aus, seltener noch nach längerer Zeit. Auffallend ist nachher die auf die Kontraktion erfolgende langsame Erschlaffung. Die beim Kneifversuch emporgehobene Falte bildet sich sehr langsam zurück.

Die durch örtliche taktile Reizung erzeugte Skrotalrunzelung können wir aber nicht mehr als Reflexerscheinung betrachten. Vielmehr glauben wir sagen zu können, dass sie das Resultat einer direkten Reizung der glatten Muskulatur in der Tunica dartos ist.

Bekanntlich hält auch die direkte Erregbarkeit der glatten Muskulatur des Darmes noch einige Zeit nach dem Tode an.

Vergeblich haben wir in den meisten Fällen uns bemüht, von anderen Reizstellen aus eine Fernreaktion auf das Skrotum zu erzielen.

Wir konnten Curschmann's Angabe, dass das Skrotum noch zwei Stunden nach dem Tode „reflektorisch" erregbar sei, nicht bestätigen.

Verhalten des Skrotalreflexes bei jugendlichen Individuen.

Ein eigenes Kapitel müssen wir der Reflexerregbarkeit des Skrotums bei jugendlichen Individuen widmen.

Knaben unter 15 Jahren, oder ältere, ohne sekundäre Geschlechtszeichen, hatten bei Bettwärme fast ausschliesslich ein Skrotum pendulum. Der Skrotalreflex war durch direkte und indirekte mechanische Reizung kaum auszulösen. Es scheint demnach nun, dass die Auslösung des Dartosreflexes erst nach Eintritt der Pubertät von entfernt gelegenen Reizstellen aus durch taktile Reize gelingt. Als Beispiel seien drei Knaben erwähnt, von denen der jüngste 15 Jahre alt war, der zweite im 16. Lebensjahre stand und der dritte 17 Jahre zählte. Der älteste von ihnen wies gut entwickelte äussere Geschlechtsmerkmale auf. Bei ihm konnte der Hodensackreflex durch Berührungsreize von entfernt gelegenen Körperstellen leichter ausgelöst werden, als bei dem 16jährigen Knaben, der eine geringe Geschlechtsreife zeigte. Nur durch direkte Berührung des Hautmuskelsackes gelang die Auslösung einer Kontraktion bei dem 15jährigen, mit kindlichem Geschlechtshabitus. Die reflektorische Zusammenziehung des Skrotums durch Streichen des Nackenfeldes gelang uns nur bei dem Jünglinge.

Unterschiede in der Ausbreitung der für den Skrotalreflex in Betracht kommenden reflexerregenden Hautstellen liegen wahrscheinlich auch bei Knaben gleichen Alters vor. Massgebend hiefür scheint der Entwicklungsgrad und der Geschlechtscharakter zu sein. Wir sahen bei einem aufgeschossenen Knaben ohne sekundäre Geschlechtszeichen das Skrotum sowohl beim Kneifen und Berühren reaktionslos bleiben, als auch nach taktiler Reizung an peripheren Körperstellen. Hingegen liess sich bei einem kleinen, im gleichen Alter stehenden Knaben, der bereits die äusseren Zeichen der Geschlechtsreife trug, die Fältelung der Tunica dartos sowohl nach direkter, wie in-

direkter mechanischer Reizung deutlich beobachten. Durch allgemeine Abkühlung der Körpertemperatur oder durch lokale Kälteapplikation auf das Skrotum werden aber bei Knaben jeglichen Alters Kontraktionen der Tunica dartos hervorgerufen.

Es scheint ferner, dass mit der Abnahme der Libido und der Potenz die Skrotalreflexe weniger lebhaft auszulösen sind. Sodann prüften wir:

Die mechanische Reflexerregbarkeit an ein und derselben Person wiederholt zu verschiedenen Tageszeiten.

Dabei machten wir die bemerkenswerte Beobachtung, dass der Skrotalreflex bei ein und derselben Versuchsperson am gleichen Tage sich verschieden verhält. So konnten wir z. B. feststellen, dass die vorher deutlich sichtbare Skrotumrunzelung bei späterer Prüfung am nämlichen Tage nur nach stärkerer Reizsummation eintrat. Eine Gesetzmässigkeit lässt sich hiernach jedoch nicht finden.

Wir haben auch den Gemütszustand in den Bereich unserer Betrachtungen gezogen. Der jeweilige Gemütszustand der zu untersuchenden Person bildet für die reflektorische Erregbarkeit des Skrotums einen nicht unwesentlichen Faktor.

Neurasthenische Individuen, überhaupt Männer mit labilem Nervensystem reagieren auf mechanischen Reiz hin rascher und mit einer stärkeren Dartosreaktion, als ruhige Versuchspersonen.

Verhalten des Reflexes bei Dunkelhaarigen und Blonden.

Ein weiterer Unterschied in der Auslösbarkeit des Skrotalreflexes scheint bei Dunkelhaarigen und Blonden zu bestehen. Bei Männern mit dunklem Haupthaar und braunem Hautkolorit erscheint der durch mechanischen Reiz erzeugte Hodensackreflex früher und stärker, als bei solchen mit heller Hautfarbe und blondem Haar.

Der Vollständigkeit halber sei noch die im „Handbuch für Physiologie von Nagel“ vorhandene Bemerkung erwähnt, nach welcher die Tunica dartos bei der Erektion stark kontrahiert sein soll.

Wenn wir einen kurzen Rückblick auf unsere eigenen Beobachtungen werfen, so haben wir gesehen, dass am Skrotum des entblösst daliegenden Mannes von Zeit zu Zeit Spontankontraktionen auftreten und dass der Skrotalreflex unter gewissen Bedingungen von verschiedenen Körperstellen aus sowohl auf mechanische und thermische, wie elektrische Reize hin zur Auslösung zu bringen ist.

Wir haben uns jetzt noch die Fragen vorzulegen:

a) sind die Spontankontraktionen des Skrotums Reflexbewegungen und wo hat man sich den Ursprung ihrer Entstehung zu denken?

b) welche Bahnen kommen bei der Auslösung des Skrotalreflexes von peripheren Körperstellen aus für diesen in Betracht?

Bevor wir auf die an erster Stelle stehende Frage eine Antwort zu geben versuchen, wollen wir zunächst vorausschicken, dass die glatte Muskulatur spontane Kontraktionen zeigt, die in rythmischer Folge längere Zeit hindurch anhalten können.

Diese Eigenbewegungen der glatten Muskulatur wurden auch am herausgeschnittenen Präparat ausserhalb der Körperverbindung noch beobachtet. Nach Schultz sollen sie aber durch Vorbehandlung des Präparates mit Atropin ausbleiben.

Schultz glaubt, dass dabei die nervösen Elemente gelähmt würden. Die Reizleitung soll nach ihm von den nervösen Elementen abhängig sein.

Schultz' Anschauung ist aber nicht unangefochten geblieben.

Schwieriger gestaltet sich die Beantwortung der zweiten Frage, da wir hiebei noch mehr auf Hypothesen angewiesen sind.

Der Skrotalreflex gehört, wie wir wissen, unter die Kategorie der Hautreflexe.

Sahli's Anschauung über die physiologische Entstehung der Hautreflexe stützt sich im grossen und ganzen auf die Theorie Jendrassiks.

Sahli rechnet die Hautreflexe zu den zerebrospinalen Reflexen. Er nimmt, wie Jendrassik, für die Hautreflexe einen unteren Reflexbogen im Rückenmark (nach früherer Anschauung war dies das Reflexzentrum) und einen übergeordneten „oberen Reflexbogen" im Gehirn an.

Nach Sahli ist nun unter normalen Verhältnissen bei der Entstehung eines Hautreflexes die Miterregung des zerebralen Bogens notwendig. Nur unter seiner Mitwirkung wird dann durch einen zentrifugalen Impuls das Rückenmarkzentrum (kürzeste intraspinale Reflexbahn) genügend erregt und damit die Reflexe selbst ins Spiel gesetzt. Die zentrifugale Bahn (wahrscheinlich Pyramidenbahn) vom Gehirn ist bei motorischer Hemiplegie unterbrochen; somit können die Hautreflexe auf der gelähmten Seite nicht zustandekommen. Bei Rückenmarksquerläsionen ist der zerebrale Reflexbogen auch unterbrochen, trotzdem sind aber die Hautreflexe nicht erloschen. Sahli ist nun der Meinung, dass sich die sensible Erregung infolge der Querläsion staue. Der ausgelöste Impuls müsse sich daher eine Bahn im Bereiche des unteren Rückenmarkssegmentes suchen. Er benützt nach Sahli im allgemeinen den präformierten Spinalbogen des betreffenden zerebrospinalen Reflexes, da dieser die ausgeschliffenste Bahn darstellt. Durch die verzweigten Kollateralen im Rückenmark ist daher ein Ueberspringen einer Erregung möglich. Massgebend für den Weg seien dabei die Grösse der sich bietenden Widerstände.

Da nun aber der Zusammenziehung des Skrotums Kontraktionen glatter Muskelfasern zugrunde liegen, so unterscheidet sich dadurch der Skrotalreflex grundsätzlich von den übrigen Hautreflexen, die zu einer Kontraktion quergestreifter Muskelfasern führen (z. B. Bauchdeckenreflex — Fussohlenstrichreflex).

Im Gegensatz zu diesen Reflexen, deren Reflexbogen im Spinalnerven, im Rückenmark und im Gehirn abläuft, ist die Auslösung des Skrotalreflexes nicht nur von einer umschriebenen reflexogenen Zone, sondern von der ganzen Körperoberfläche durch geeignete Reize (Kitzel, Kälte, Wärme, Elektrizität) zu erzielen.

Es scheint also für das Zustandekommen des Skrotalreflexes kein besonderer sensibler Ast als zentripetaler Ast des Reflexbogens notwendig zu sein, sondern es reagiert das Skrotum vermutlich auf allgemeine Empfindungen (wie auf Kitzel, Kälte, Hitzeempfindung).

Zusammenfassung.

1. Am Skrotum treten von Zeit zu Zeit wurmartige Spontankontraktionen auf, die augenscheinlich nicht durch äussere Einflüsse ausgelöst werden.
2. Bei Schwerkranken scheinen die Spontankontraktionen seltener aufzutreten als bei Gesunden.
3. Der Skrotalreflex ist unter Umständen von der ganzen Körperfläche aus durch taktile Reize auszulösen.
4. Die Auslösung gelingt besonders von Stellen aus, die auf leise Berührung mit Kitzelempfindung reagieren.
5. Der Skrotalreflex ist von Körperstellen, die vom Skrotum weit entfernt liegen, unter geeigneten Bedingungen auch durch thermische und elektrische Reize zu erhalten.
6. Das Auftreten des Skrotalreflexes ist sehr inkonstant.
7. Die Individualität ist dabei von grossem Einfluss.

8. Leute mit labilem Nervensystem, insbesondere solche, deren Gesichtshaut starke vasomotorische Schwankungen bietet, scheinen den Skrotalreflex häufiger zu zeigen.
9. Bei Dunkelhaarigen scheint der Skrotalreflex leichter auslösbar zu sein als bei Blonden.
10. Die reflektorische Erregbarkeit des Skrotums scheint mit dem Auftreten der sekundären Geschlechtsmerkmale lebhafter zu werden.
11. Mit dem Sistieren der Geschlechtsfunktion nimmt augenscheinlich die Reflexerregbarkeit des Skrotums ab.
12. Bei Fiebernden ist der Skrotalreflex schwerer auszulösen als bei Gesunden.
13. Nach dem Tode ist das Skrotum reflektorisch unerregbar.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, auch an dieser Stelle Herrn Oberarzt L. R. Müller für die gütige Anregung und das wohlwollende Interesse an der vorliegenden Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur-Verzeichnis.

1. Hans Curschmann. Schmerz und Blutdruck, Münchener Mediz Wochenschrift 1907, Nr. 42.
2. Hans Curschmann. Therapie der Gegenwart. Oktoberheft 1906. „Über das Wesen einiger körperlicher Störungen der Hysterie und ihre Bedeutung für die Therapie“
3. Eberth. Handbuch der Anatomie v. Bardeleben. „Geschlechtsorgane des Mannes“.
4. Finkelnburg. Neurolog. Beobachtungen und Untersuchungen bei der Rückenmarksanaesthesie mittels Cocain und Stovain. Münchener Mediz. Wochenschrift Bd. 53, S. 397.
5. M. L. Jaquet. Action de la pilocarpine sur les muscules lisses de la peau et l'excretion sudorale. – Ann. dermatol. et syphil. 1899, p. 977.
6. Kreibich. Monographie „Die angioneurotische Entzündung“. M. Perles, Wien, (1905).
7. Königsfeld und Zierl. Klinische Untersuchungen über das Auftreten der Cutis anserina. Deutsches Archiv für klinische Medizin 1912, Bd. 106.
8. Langley u. Andersen. The innervation of the Pelvic and adjoining viscera. Journal of physiol. vol. 20.
9. Lannelonge. Sur l'appareil musculaire annéxe au testicule et sur ses fonctions. – Arch. de physiol. 1868.
10. Lewandowsky. Der Kontraktionsverl. eines glatten Muskels vom Warmblüter bei Reizung eines Nerven. (Du Bois. Arch. 1899, S. 352.)
11. Lieben. Zur Physiolog. d. Tunica dartos. — Arch. d. gesamten Physiolog. 1908
12. Nagel. Handbuch der Physiologie des Menschen.
13. Sahli. Lehrbuch der klin. Untersuchungsmethoden.
14. Schönborn. Bemerkungen zur klin. Beobachtung der Haut und Sehnenreflexe der untern Körperhälfte. Deutsche Zeitschrift f. Nervenheilkunde. Bd. 21. S 273.
15. Paul Schultz. Zur Physiolog. der glatten Muskulatur der Wirbeltiere. (Du Bois. Arch. 1903. suppld.)
16. Sertoli. Contribution à la physiolog. générale des muscles lisses. (Arch. italienne de Biolog.) Band III. 1883, S. 78.
17. Sobotka. Zur Physiolog. der Pilomotor und ihrer verwandten Erscheinung b. Menschen. Archiv für Dermatologie und Syphilis 1910